

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-023483

(43)Date of publication of application : 23.01.2002

(51)Int.Cl.

G03G 15/08  
F16C 13/00

(21)Application number : 2000-204996

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 06.07.2000

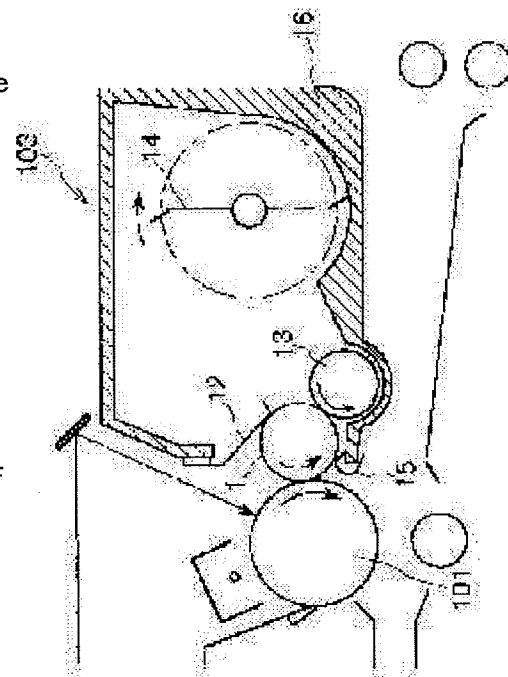
(72)Inventor : NONOMURA MAKOTO  
SAKAIZAWA KATSUHIRO  
OZEKI YUKIHIRO  
SEKIGUCHI MANAMI

## (54) IMAGE FORMING DEVICE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an image forming device whose image forming speed is made high, which can maintain an excellent image over a long term and which can achieve the same effect even in the case of adopting simple device constitution of cleaning simultaneously with developing.

**SOLUTION:** A latent image on a photoreceptor drum 101 having circumferential speed  $V_1$  is contact-developed by a reversal developing system by a developing device 103 whose developing roller has circumferential speed  $V_2$  by driving at  $75 \text{ mm/s} \leq V_1 < V_2$ . The toner carrying surface of the developing roller 1 is formed of a low frictional material satisfying  $0.01 < \mu < (15/100000) \times (R-100)^2 + 0.16$  assuming that the roundness of toner defined by a shape factor SF-2 is R for the coefficient of dynamic friction  $\mu$  to SUS in the toner carrying direction of the toner carrying surface in order to restrain the application of excessive momentum from the toner carrying surface and make toner carrying force uniform and constant.



【特許請求の範囲】  
【請求項1】 像担持体と、現像器とを備え、前記現像器は、一成分現像剤のトナーを担持して搬送する、前記像担持体と当接する現像剤担持体と、前記現像剤担持体のトナーを薄層に規制する規制部材とを備え、前記現像剤担持体と像担持体との間に形成された現像電界の作用下で、前記トナーにより前記像担持体上の静電潜像を現像し、現像で得られたトナー像は前記像担持体から転\*

$$0.01 < \mu < (15/10000) \times (R-100)^2 + 0.16 \dots (1)$$

を満足させる低摩擦性の材料で形成したことを特徴とする画像形成装置。  
【請求項2】 前記トナーが、 $R \leq 140$ の滑らかな表面形状を有する請求項1の画像形成装置。  
【請求項3】 前記現像剤担持体が、基体上に弾性層および表面層を形成してなり、前記表面層を、前記動摩擦係数 $\mu$ に前記式(1)を満足させる材料で形成した請求項1または2の画像形成装置。

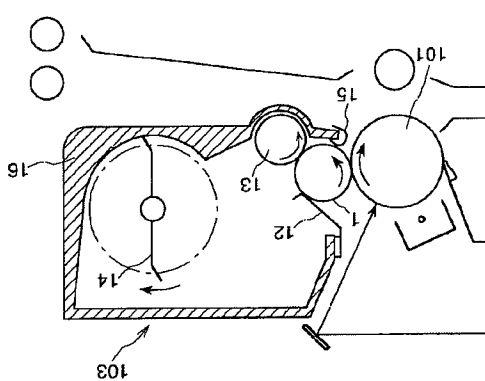
【請求項4】 前記材料が、摩擦帯電系列上、前記トナーの摩擦帯電極性に對し逆極性側に位置する請求項3の画像形成装置。  
【請求項5】 前記現像電界の作用下で、前記現像剤担持体上のトナーによる前記像担持体上の静電潜像の現像、および前記像担持体上の転写残りのトナーの前記現像剤担持体への回収を行う、現像同時クリーニングプロセスを実施する請求項1～4のいずれかの項に記載の画像形成装置。  
【請求項6】 前記トナーが非磁性トナーである請求項1～5のいずれかの項に記載の画像形成装置。  
【請求項7】 前記現像剤担持体がローラ状の現像ローラである請求項1～6のいずれかの項に記載の画像形成装置。  
【請求項8】 前記像担持体がドラム状の感光ドラムである請求項1～7のいずれかの項に記載の画像形成装置。  
【発明の詳細な説明】  
【0001】  
【発明の属する技術分野】 本発明は、像担持体上の静電潜像の現像に一成分接触現像法を用いる、電子写真方式および静電記録装置等の画像形成装置に関する。

【0002】  
【従来の技術】 一成分現像剤を像担持体と接触させた状態で、像担持体上の静電潜像を反転現像する電子写真方式の画像形成装置が知られている。  
【0003】 この画像形成装置では、図1に示すように、感光ドラム101の表面が帯電器107により所定の電圧に帯電され、ついで露光手段102により画像潜像が露光されて、感光ドラム101上に画像潜像が静電潜像として記録される。感光ドラム101上の静電潜像は、感光ドラム101と当接配置された現像器103に

によって供給される一成分現像剤(トナー)により、図示しない電源で形成された現像電界の作用下で現像され、トナー像として可視化される。  
【0004】 得られたトナー像は、感光ドラム101と転写ローラ104間に形成された転写電界の作用下で、搬送された転写材Pに転写され、ついで定着器105のヒーローラによる加熱および加圧によって転写材Pに固定される。トナー像の転写で感光ドラム101上に残留した転写残りのトナーは、クリーナ106との当接位置に至って、クリーナ内部に設けられたスクレイパにより機械的に掻き落とされ、クリーナ内に回収される。  
【0005】 上記静電潜像の現像に当たっては、トナーを感光ドラム101と接触させるために、現像器103内に設けられた現像剤担持体は、弾性体によって形成され、たとえばゴムローラ、スポンジローラ等によって構成される。

【0006】 現像器103は、図7に示すように、現像器106に、現像剤担持体としての現像ローラ11、現像剤担持体としての規制ブレード12、現像剤供給・回収部材としての供給ローラ13、現像剤搅拌・搬送部材としての搅拌パドル14、および吹き出し防止シート15を備えており、容器106には、非磁性一成分現像剤の非磁性トナーが収容されている。  
【0007】 現像器106内のトナーは、搅拌パドル14により搅拌されるとともに、現像ローラ11および供給ローラ13の近傍領域へと搬送され、搬送されたトナーにおいて、一度密な状態となることで均一化される。その後、互いにかうた方向に当接回転する現像ローラ11および供給ローラ13による摺擦により、摩擦帯電されて帯電荷が付与される。

【0008】 このようにして電荷を付与されたトナーは、帯電荷によって現像ローラ11からの吸引力を受けることにより、現像ローラ11へ供給、担持される。現像ローラ11には、規制ブレード12が加圧状態で当接されており、現像ローラ11上に担持されたトナーは、規制ブレード12によって規制によって現像ローラ11上に薄層に露光され、これにより現像ローラ11およびブレード12の表面との摩擦で、現像に供するのに足る帯電荷が付与される。



最終頁に続く

(19) 日本国特許庁 (J P)		(12) 公開特許公報 (A)		(11) 特許出願公開番号 特開2002-23483 (P2002-23483A)			
(43) 公開日		平成14年1月23日(2002.1.23)					
(51) Int.Cl. <sup>7</sup> G 0 3 G 1 5 / 0 8 F 1 6 C 1 3 / 0 0	識別記号 5 0 1 5 0 7	F I G 0 3 G 1 5 / 0 8 F 1 6 C 1 3 / 0 0	5 0 1 D 2 H 0 7 7 A 3 J 1 0 3 B E	7-コード(参考)			
				5 0 7 B			
				5 0 7 B			
				5 0 7 B			
(21) 出願番号		特願2000-204986(P2000-204986)		(71) 出願人			
(22) 公開日		平成12年7月6日(2000.7.6)		キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 野々村 真 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ ノン株式会社内 (72) 発明者 坂瀬 勝弘 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ ノン株式会社内 (74) 代理人 100075638 弁理士 倉橋 敏			

(57) 【要約】  
【課題】 画像形成速度の高速化を図り、良好な画像を長期にわたって維持可能とし、現像同時クリーニングによる簡易な装置構成を採用した場合にも、同様な効果を得てできる画像形成装置を提供することである。  
【解決手段】 周速V1の感光ドラム101上の潜像を現像ローラ周速V2で駆動して、反転現像方式により接触現像する。現像ローラ1のトナー担持面から過剰な運動量の付与を抑制し、トナー搬送力を均一かつ一定とするために、トナー担持面のトナー搬送方向のSUSに対する動摩擦係数 $\mu$ に、形状係数SF-2で定義されるトナーの円形度をRとして、 $0.01 < \mu < (15/10000) \times (R-100)^2 + 0.16$ を満足させる低摩擦性の材料で、トナー担持面を形成した。

【0009】このように、現像ローラ11には、帯電電荷が付与されたトナーが薄層に塗布され、これが現像に供される。現像ローラ11上に塗布されたものの、現像に供されなかったトナーは、供給ローラ13による階層によって現像ローラ11上から剥ぎ取られ、一部は新たに供給されたトナーとともに再び供給ローラ13によって現像ローラ11へと供給され、残りは現像ローラ16へと戻される。

【0010】一方、感光ドラム101は、現像ローラ1と当接配置されており、現像ローラ11上に塗布されたトナーは、感光ドラム101と接触した状態で現像に供される。感光ドラム101と現像ローラ11間には、図示しない電源からの現像バイアスの印加で現像電圧が形成されており、この現像電界の作用下で、現像ローラ11上のトナーが、感光ドラム101上に形成された静電潜像に転移して、潜像を現像する。現像ローラ11上に塗布されたトナーは薄層になっているので、現像で十分な画像解像度を得るために、通常、現像ローラ11は感光ドラム101よりも速い周速で回転駆動される。

【0011】この種の画像形成装置では、クリナー106のような独立したクリーニング装置を省き、いわゆる現像同時クリーニングプロセスを用いることにより、現像器103で感光ドラム101上の転写残リトナーをクリーニングするようにしたものもある。

【0012】この現像同時クリーニングの機構は、感光ドラム101上の転写残リトナーが現像器103との当接位置に至り、極く近接した感光ドラム101および現像ローラ11間の現像電界の作用により、感光ドラム101から現像ローラ11へとトナーが転移して、現像器103に回収されるものである。回収されたトナーは再度使用される。この回収には、感光ドラム101と現像ローラ11との接触による機械的剥取り作用による回収促進効果もある。

【0013】【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の画像形成装置では、得られた画像にノイズが混じり、特にハーフトーン部における均一性を欠く画像となることがあった。

【0014】この問題は、たとえば重ね合法等によって製造された表面の平滑なトナーを用いて現像した場合に顕著であり、とりわけ、画像形成の高速化を図るにいたがって頻繁に発生することが分かった。この種の問題は、文字等のみを出力する場合に於いて、それほど目立つものでないが、複色のトナー像を重ねて形成するカラー画像や、中間画あるいはリットド部を持つ写真、絵、図等では、ピクチャリアルな画像の出力の際には、画像品位の低下を強く印象づけるものになる。

【0015】本発明者らの検討によれば、この問題は、使用するトナーの形状、および現像剤担持体の表面におけるトナーの搬送力の組み合わせに起因するものである。【0016】上記の問題は、従来知られていない感光ドラム上の潜像以外の部分へトナーが付着することによる「かぶり」で生じたノイズに加え、潜像に対し転移するトナーが、その潜像のドット形状を忠実に均一に再現できないうえに生じる「ドット形状のゆらぎ」があり、これが巨視的にノイズとして知覚されることにより発生する。

【0017】上記のかぶりは、周知のように、現像ローラ上に担持されるトナーに対して、十分な電荷付与が行われなかった、逆に過剰な電荷付与が行われたために、トナーが過剰な帯電電荷量を有するに至らなかったために生じるものである。

【0018】一方、後者のドット形状のゆらぎは、現像ローラが感光ドラムと相対速度を持って当接し、さらに現像ローラのトナー搬送力が必要以上に大きくなった場合に、現像ローラから潜像に対してトナーが転移する際に、転移するトナーに対して現像ローラの回転方向に過剰な運動量が与えられて、トナーの引き溜りが生じ、また現像ローラ側に残ったトナーによる感光ドラム側への機械的な擦傷が生じることが原因である。

【0019】さらに説明すると、従来のこの種の画像形成装置では、現像ローラに均一なトナー層を形成するために、各種の方法、たとえばトナー担持面に摩擦係数が大きい材料を用いる等により、現像ローラのトナー搬送力を高めることが一般的である。

【0020】しかしながら、トナー搬送力を高めることにより、トナーの均一化が行われる一方で、現像ローラ上に担持されたトナーが、感光ドラムとの当接部に於いて、現像ローラの回転方向に過剰な運動量を持ちやすくなる。それは、現像ローラの車手方向のそれぞれの位置における微視的なトナー搬送力は、ばらつきを持つているため、トナー搬送力そのものの絶対値が大きな場合には、このばらつきによる影響が無視できなくなるからである。

ローラ上のトナーによって、転移したトナーが擦除されることはないはずである。

【0023】しかしながら、現像ローラの搬送力が必要以上に大きい場合には、現像ローラ上のトナー層の下層（現像ローラに直接接触している層）と上層（現像ローラの下層のトナー層を介して間接的に接触している層）との間に、ずれを生じることが生じることによって、トナー層内部でのトナーの再配列が起きるため、一度トナーの抜け跡が形成されても、新たに搬送されてくるトナーが抜け跡を充填するという現象が生じていたのである。

【0024】そのため、一度、潜像へと転移したトナーは、現像ローラ上のトナー層の再配列によって、その抜け跡に対して充填された新たなトナーにより階層を受け、トナー像の乱れを生じるに至ったのである。

【0025】上記の現象が、平滑な表面性を有するトナーを用いる際に顕著に生じるのは、その形状にともなう転がり性が原因である。滑らかな表面性を有するトナーは、たとえば粉砕法により製造された不整形なトナーに比べ、良好な転がり性を有するため、このトナーはトナー担持面からの搬送力を受けて、搬送方向への運動量を付与されるとともに、感光ドラムとの当接部において「ロロ」として働くことで、回転運動を生じる。このため、一度、潜像に静電気力によって付着しても、その回転運動を止めるまでには至らず、潜像上で落ち着くことなる。現像ローラ回転方向へ引き溜りやすい傾向がある。

【0026】また表面が平滑なトナーは、現像ローラ上に散布したときに、その良好な転がり性の故に、最密充填状態で安定しやすいという特性があり、このため潜像へ転移したトナーの抜け跡を、付近に位置するトナーが移動して直ぐ充填してしまうので、トナーによる潜像の影變がより顕著に生じやすいのである。

【0027】また上記の問題が、画像形成の高速化を図る際により顕著に生じるのは、これにともない現像ローラの回転速度が速くなる、トナーに付与される運動量が増大するからである。

【0028】ところで、この種の画像形成装置では、前述したように、独立したクリーニング装置を省き、現像同時クリーニングプロセスを採用することにより、簡易な構成とすることが可能である。

0.01< $\mu$ <(15/10000)×(R-100)+0.16

【0033】本発明によれば、前記トナーが、R≤140の滑らかな表面性を有する。前記現像剤担持体が、基体上に弾性層および表面層を形成してなり、前記表面層を、前記摩擦係数 $\mu$ に前記式(1)を満足させる材料で形成した。前記材料が、摩擦帯電系列上、前記トナ

【0029】しかし、画像形成速度を高速とし、かつ簡易構成を採用するにあたっては、現像同時クリーニングで回収されるトナー量の低減が求められる。なぜなら、この現像同時クリーニングで回収されるトナーは、一連の画像形成プロセスにもなるような負荷を受けて劣化しており、その一部は、再使用されることが現像器内で蓄積して、現像器の構成部材に附着しない固着して、現像器の機能劣化を引き起こす原因となるからである。したがって、画像形成速度の高速化にともなう耐久性能向上、長寿命化を考慮すれば、回収されるトナーの量を少なくする必要がある。

【0030】この回収されるトナーとは、感光ドラムの画像背景部に付着した未帯電でない活性が反転したトナーに加えて、先の画像形成での転写残リトナーが加わったものであり、上記の問題の解決は、形成したトナー像の高効率の転写と、背景部に付着したトナーの低減とによって達成されるものである。この問題が解決されると、自動的に、画像背景部に付着するトナーが低減し、かぶりに起因する画像のノイズが抑制されることになるので、画像の品位向上につながる。

【0031】従って、本発明の目的は、画像形成速度の高速化を図り、良好な画像を長期にわたって維持可能とするために、現像同時クリーニングによる簡易な装置構成を採用した場合にも、同様な効果を達成することができる画像形成装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】上記目的は本発明に係る画像形成装置にて達成される。要約すれば、本発明は、像担持体と、現像器とを備え、前記現像器は、一成分現像剤のトナーを担持して搬送する、前記像担持体と当接した現像剤担持体と、前記現像剤担持体上のトナーを滑層に規制する規制部材とを備え、前記現像剤担持体と像担持体の間に形成された現像電界の作用下で、前記トナーにより前記像担持体上の静電潜像を現像し、現像で得られたトナー像は前記像担持体から転写材に転写され、そして前記像担持体の周速度V1、前記現像剤担持体の周速度V2が、7.5mm/秒≤V1<V2の關係にある画像形成装置において、前記現像剤担持体のトナー担持面を、トナー担持面によるトナー搬送方向のSUSに対する動摩擦係数 $\mu$ に、形状係数SF-2で定義されるトナーの円形度をRとして、

一の前駆帯電極性に対し逆極性側に位置する。前記現像電界の作用下で、前記現像剤担持体上のトナーによる前記像担持体上の静電潜像の現像、および前記像担持体上の転写残リトナーの前記現像剤担持体への回収を行う。現像同時クリーニングプロセスを実施する。前記トナーが非磁性トナーである。前記現像剤担持体がローラ状の現像ローラである。前記像担持体がドラム状の感光ドラ

ムである。  
【0034】  
【発明の実施の形態】以下、本発明に係る画像形成装置を図面に則して更に詳しく説明する。

#### 【0035】実施例1

図1は、本発明の画像形成装置の一実施例を示す概略構成図である。本画像形成装置は、一成分接触像方式により現像を行つた後、画像形成を行うものである。

【0036】この画像形成装置に最も特徴的な点は、現像剤担持体である現像ローラ1上に担持される一成分現像剤のトナーに、通動した運動量を与えられることを抑制して、トナーに対する搬送力を均一かつ一定とするために、現像ローラ1のトナー担持面を、使用するトナー粒子の表面の円形度に応じて、所定範囲内の動摩擦係数 $\mu$ を有する低摩擦性の材料で形成したことにある。

【0037】本発明者らの検討によれば、現像ローラからトナーに与えられる搬送力および運動量は、現像ローラのトナー担持面の動摩擦係数 $\mu$ と相関があり、トナー粒子の表面形状に応じて、トナーの画像への寄与が異なるのと知見を得たことによる結果である。詳細は後述する。

【0038】画像形成装置は、図1に示すように、感光ドラム101、帯電器107、露光手段102、現像器103、転写ローラ104、クリナー106、および定着器105を備えて構成され、画像形成速度、すなわち感光ドラム101の回転を周速(V1)=1000~250mm/秒で駆動し、これに接触配置した現像器103の現像ローラ1の回転を、感光ドラム周速の120~200%の周速(V2)で駆動し、現像ローラ1上のトナーにより感光ドラム101上の静電潜像を反転現像する。

【0039】画像形成プロセスの詳細については従来の技術の項で既に述べたので、説明を省略する。

【0040】現像器103は、図2に示すように、非磁性トナー(非磁性一成分現像剤)を使用するもので、現像器6に、現像剤担持体としての現像ローラ1、現像剤供給部材としての規制プレート2、現像剤供給・回収部材としての供給ローラ13、規制剤構件・搬送部材(構件バッド)4、および吹き出し防止シールド5を備え、現像器6には、非磁性トナーが収容されている。

【0041】本実施例で使用する非磁性トナーは、粉末現像剤と基本的に同じなので、現像プロセスの詳細については説明を省略する。

【0042】本実施例で利用した非磁性トナーは、粉砕法により製造された集積性の非磁性ポリエスチルトナーで、製造工程中に熱処理による表面平滑化が加えられている。

【0043】このトナーの形状は、形状係数SF-2で定義される円形度R(R=SF-2)により表され、具

外添剤被覆率(%)=(SG/S<sub>T</sub>)×100  
の式より算出する。

【0052】外添剤としては、トナーに添加した状態での耐久性の点から、トナー粒子の重量平均粒径の1/10以下の粒径であることが好ましい。本発明では、この外添剤の粒径とは、電子顕微鏡におけるトナー粒子の表面観察により求めた、その平均粒径を意味する。

【0053】外添剤としては、たとえば、金属酸化物質(酸化アルミニウム、酸化チタン、酸化チタン・酸化クロム、酸化セリウム、酸化マグネシウム、酸化ケイ素など)、炭化水素、酸化亜鉛など、窒化物(窒化ケイ素など)、炭化物(炭化ケイ素など)、金属塩(硫酸カルシウム、硫酸バリウム、炭酸カルシウムなど)、脂肪族金属塩(ステアリン酸亜鉛、ステアリン酸カルシウムなど)、カーボンブラック、シリカなどが用いられる。

【0054】これらの外添剤は、トナー100重量部に、対し0.01~10重量部が用いられ、好ましくは0.05~5重量部が用いられる。これらの外添剤は、単独で用いても、また複数を併用してもよい、それぞれ疎水化処理を行ったものが、より好ましい。

【0055】トナーの表面形状を表すものとして形状係数SF-2について、前の方で少し触れたが、形状係数はSF-1とSF-2とがある。具体的には、日立製作所製FE-SEM(S-800)を用い、倍率500倍に拡大したトナー粒子像を100個無作為にサンプリングし、その画像情報(Use<sub>ex</sub>3)を介してコンピュータの画像解析装置(Luse<sub>ex</sub>3)に導入し、解析を行い、下記式から算出される値と定義される。

【0056】SF-1=(MXLNG)<sup>2</sup>/AREA  
A×(π/4)×(100)  
SF-2=(PERI)<sup>2</sup>/AREA×(1/4)  
π×(100)

ただし、AREA:トナーの投影面積、MXLNG:絶対最大長、PERI:周長形状係数SF-2、すなわち\*

$$0.01 < \mu < (15/10000) \times (R-100)^2 + 0.16$$

・・・(1)

なる範囲を満足させるものである。

【0060】本実施例では、現像ローラ1は、外径12mmのSUS製の芯金上に、カーボン等の導電性を分散した低硬度シリコーンゴムからなるソリッド弾性層を設け、その上のトナー担持面となる表面層として、低摩擦・高弾性粒子のフッ素樹脂粒子を分散したポリアミド系樹脂層を厚さ10μm程度に設けた構成とし、外径20mm、体積収率10<sup>1</sup>~10<sup>10</sup>Ωcmの半導電性弾性体ローラに形成した。

【0061】この現像ローラの硬度は、感光ドラム10との十分かつ均一な当接状態を形成し、安定した現像性能を持たせるために、アスカ-C(Asker-C)硬度で55°以下、好ましくは35°~45°の範囲内にある柔らかいものとする。この硬度範囲を外れた硬い

\*円形度Rが100に近づくと、真球の表面形状に近くなり、より平滑な表面性を示し、逆にSF-2(円形度R)が140より大きく、かつSF-2/SF-1の比の値が1.0を越える場合は、トナー粒子の表面は滑らかでなく、多数の凹凸を有していることを示す。ちなみに、形状係数SF-1は、トナーの粒子全体の球形度に対応するものである。

【0057】このトナーの表面形状と転写性には関係がある。トナー等の粒子に対して作用する力としては、トナー自身の有する電荷に対して働く静電力的な力である電磁力に加えて、その他のファンデルワールス力、表面に付着した液滴による液架橋力等に代表される力がある。これらの力の異質が、トナーと対象物との付着力として現れるのであるが、たとえば、不定形を有するトナーの各部位における表面電荷密度等のばらつき(たとえば突起部において局所的に電荷密度が高くなる等)により、作用する付着力(電磁力)が異なると考えられる。

【0058】したがって、不定形のトナーは、均一な電界下において、必ずしも均一な挙動を示すわけではなく、この現象が具体的に発現するのが転写性である。すなわち、不定形のトナーは、全てが電界に追従して転写されるのではないために、高い転写性を得るのが難しい。これに対し、平滑な表面を有するトナーは、均一な表面電荷密度分布を有しやすく、それぞれのトナーの付着力のばらつきが少なく、したがって、転写電界に追従して一様に転写しやすく、高い転写性を有する。

【0059】本発明によれば、現像ローラ1は、トナー担持面を低摩擦係数の材料で形成しており、その低摩擦係数の材料は、トナー担持面によるトナー搬送方向の基準材に対する動摩擦係数、本発明では、SUSに対する動摩擦係数 $\mu$ に、トナーの円形度(SF-2)をRとして、

現像ローラでは、感光ドラム101との均一な当接状態を形成するために、両者の当接圧を高める必要があり、この当接圧ともなうトナーへの負荷の増大により、トナーの劣化が促進され、これに付随して現像ローラおよび規制プレート2の性能劣化が生じやすくなり、望ましくない。

【0062】加えて、現像ローラのソリッド弾性層は少なくとも2mmの厚さを有することが望ましい。弾性層の厚さが2mm未満では、感光ドラム101との当接部における弾性層の變形が阻害され、不均一な当接状態が形成されて望ましくない。

【0063】上記のような弾性層は、シリコーンゴムの他に、天然ゴム、NBR、フッ素ゴム、ウレタンゴム、ヒドリンゴム、アクリルゴム等の低硬度ゴムもしくは発

- 泡体、またはその組み合わせ物から形成してもよい。
- 【0064】上記のように、弾性層上に表面層を取付けた構成では、現像ローラの弾性とトナーの担持機能を分離できるので、使用される材質の制約が少なくなり、容易に高機能性を持たせることができる。同様な現像ローラ形として、弾性層上にシェパード状、フィルム状の樹脂や金属、合金ないしは炭素繊維等である。
- 【0065】弾性層上に機能膜を取付た構成も可能である。
- 【0066】本実施例では、トナー担持面によるトナー輸送方向のSUSに対する動摩擦係数 $\mu$ を式(1)の範囲内とするために、上記したように、トナー担持面となる表面層をフッ素樹脂粒子を分散したポリアミド系樹脂で形成した。具体的には、使用するトナーの円形度 $R=1.13\sim 1.30$ に対し、動摩擦係数 $\mu=0.18$ が得られる組成のものを使用した。
- 【0066】動摩擦係数 $\mu$ が、 $\mu \geq (15/10000) \times (R-1.00)^2 + 0.16$ の場合は、現像ローラ上に担持されるトナーに対して過剰な運動量が与えられるやすく、また現像ローラの長手方向上でトナー搬送力にはらつきを生じやすく、望ましくない。 $\mu \leq 0.01$ の場合は、トナー担持面の作成自体が困難になり現実的でない。
- 【0067】本発明では、動摩擦係数 $\mu$ は、上記したように、ステンレス(SUS)を基材材として測定した。動摩擦係数 $\mu$ は図3に示すようにして測定する。
- $$\mu = 1/\theta \times 1 \text{ N/F/W}$$
- ただし、 $W: W=W1 + (1/2) W2$ 、  
F: 現像ローラ1周内の指力測定値の平均値  
上記のように、ステンレス薄板を基材材として、これに対して現像ローラ1の表面の動摩擦係数を測定したの

... (2)

- を有するフッ素樹脂、シリコン樹脂等の樹脂、あるいはNi、Sn、Cu、Zn、Pb、Au、Ag、Mo、B等の金属単体、もしくはこれを含み合金ないしは酸化物、あるいはカーボンファイバー、グラファイトファイバー等の炭素系繊維を、いずれか1種または2種以上を組み合わせ利用可能である。比較的摩擦性が低い樹脂ないしは金属等でも、低摩擦性の材料を混合、分散することで、低摩擦性を達成できるものならば、これも用いることが可能である。
- 【0074】現像ローラ1の表面は、その表面積を増加させることで、トナーに対する電荷付与性を安定させ、トナーの搬送量を確保できるようになるため、適当な表面粗さを有することが好ましい。
- 【0075】表面粗さを付与するには、現像ローラの芯金上に弾性層を形成後、その弾性層の表面を研磨加工し、それから、トナー担持面となる樹脂層を10 $\mu$ m程度の薄層に、ロールコート、スプレーコート、ディッピング等の手法により形成すればよい。
- 【0076】本実施例では、トナー担持面の樹脂層に、低摩擦・高離型性の粒子としてフッ素樹脂粒子を分散しているが、この粒子の粒径を適宜に選択することで、樹脂の表面層に凹凸を形成させることができる。すなわち、粒子より摩擦性低下、離型性向上を付与するのに加えて、粒子を表面を粗す粒子として利用することがで

- き、弾性層を研磨することなく、所望の表面粗さを得ることができる。
- 【0077】もちろん、表面粗し粒子として、低摩擦・高離型性粒子とは異なる粒子を新たに分散してもよい。
- 【0078】現像ローラ1の表面粗さは、使用するトナーの体積平均粒径が $1\sim 10\mu\text{m}$ の範囲内に対しては、JIS B0601に規定される十点平均粗さ $Rz$ が $3\sim 15\mu\text{m}$ 、同じく最大高さ $Rmax$ が $15\mu\text{m}$ として、十点平均粗さ $Rz$ の測定には八坂研究所製の表面粗さ試験機SE-30Hを使用した。
- 【0079】 $Rz$ が $3\mu\text{m}$ を下回る場合には、その表面積が小さく、トナーに対する摩擦帯電が不均一となりやすく、トナーの有する帯電量分布がブロードになって、電界に対する追従性が劣り、これにより現像性能が低下し、またトナーの搬送量が少なく、不安定になるので、好ましくない。
- 【0080】 $Rz$ が $15\mu\text{m}$ を上回る場合には、現像ローラ上に担持されたトナー層のローラ表面付近のトナーが、表面の凹凸に埋もれたままの状態になるので、トナー層上層のトナーの摩擦帯電量が阻害され、未帯電および反転トナーが増加して好ましくない、とりわけ、 $Rmax$ が $15\mu\text{m}$ を上回る場合には、表面の凹凸が大きすぎるため、これらの問題が顕著になる。
- 【0081】現像剤規制部材としての規制ブレード2は、L字形状を有するSUS製の板バネからなり、図2に示すように、L字のエッジ部で現像ローラ1と当接配置され、現像ローラ1上のトナーを規制して所定の厚みの薄層に形成する。このときの当接圧は、線圧で約10 $\sim 45\text{g/cm}$ が好適である。当接圧が $10\text{g/cm}$ 未満では、規制力が不十分のため、トナーを所定の厚層に安定して規制することが難しく、またトナーに対する電付与が不十分となりやすい。逆に $45\text{g/cm}$ を上回ると、規制力によるストレスでトナーの劣化が生じやすくなり、好ましくない。
- 【0082】規制ブレード2の当接圧(線圧)は、つぎのように測定することができる。引き抜き板として長さ100mm×幅15mm×厚さ30 $\mu\text{m}$ のSUS薄板を、抜き板として長さ180mm×幅30mm×厚さ30 $\mu\text{m}$ のSUS薄板を長さ半分になるように折ったものを用意し、その折った抜き板の間に引き抜き板を挿入し、その状態で抜き板を現像ローラ1と規制ブレード2の間に挿入する。そして引き抜き板に取り付けたバネ計りを引張って、引き抜き板を一定速度で引き抜き、そのときのバネ計りが示す荷重(g)を読む。バネ計りの値を1.5で除して、単位を $\text{cm}$ あたりの荷重に換算すれば、規制ブレード2の当接圧、すなわち線圧( $\text{g/cm}$ )が測定される。
- 【0083】本実施例では、規制ブレード2として折曲形成したSUS製の板バネを用いて、これを現像ローラ1にエッジ当接させたが、トナー規制ブレードは、現像

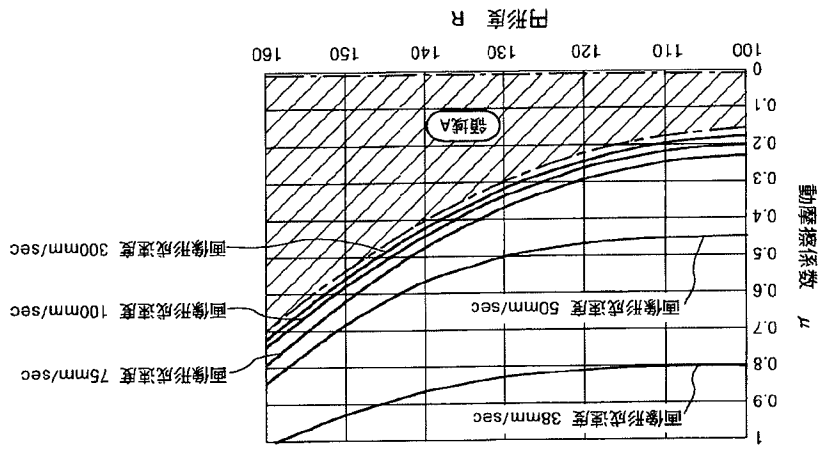
- ローラとの間で所望の当接状態が得られて、機械的なトナー規制を行えるものであれば、別種の材質および形状のものでも代用可能である。たとえば、規制ブレード2として直線状平板の金属または樹脂の薄板を用い、これを現像ローラ1に面当接させて使用することが可能である。この場合は、当接圧をエッジ当接より $5\sim 10\text{g/cm}$ 程度増した状態とすることが好ましい。
- 【0084】本実施例の画像形成装置は以上のように構成される。
- 【0085】本実施例において、感光ドラム1を同速1000mm/秒、現像ローラ1を感光ドラム1周速の150%の1500mm/秒で回転駆動して、1回程度の画像形成動作を行い、各種の画像を出力した。その結果、ビクトリアルな画像等においても、ハーフトーン部の均一性に優れた良好な画像が維持された。
- 【0086】比較例
- 実施例1の画像形成装置で、現像剤103に円形度 $R$ の異なるトナーを使用し、さらにこの円形度 $R$ に対し、表面の動摩擦係数 $\mu$ が上記の範囲外の現像ローラを組み合わせて使用した。
- 【0087】トナーは、平滑化の熱処理条件を変えて作成した円形度 $R=1.13, 1.20, 1.40, 1.60$ の4種である。現像ローラは、トナー担持面の動摩擦係数 $\mu$ を、樹脂層に分散される高離型性粒子の量を減らして、 $\mu=0.25$ としたもの、摩擦性の低いウレタン系樹脂の樹脂層に変えて、 $\mu=0.45$ としたもの、樹脂層を剥けず、シリコンゴムの弾性層とすることで、 $\mu=0.8$ としたもの3種類とした。
- 【0088】これらのトナー円形度 $R$ と現像ローラトナー担持面の動摩擦係数 $\mu$ との組み合わせで、現像器を現像に使用し、実施例1と同様な条件で画像形成したところと、一部の組み合わせにおいて、文字等の画像の出力を許容範囲でできたものの、ビクトリアルな画像の出力は、全般的に画像不良が認められた。
- 【0089】実施例1と比較例の比較
- 図4に、上記の実施例1と上記の比較例の画像形成装置において、画像形成に使用したトナーの円形度 $R$ と現像ローラトナー担持面の動摩擦係数 $\mu$ との相関関係を示す。
- 【0090】図4は、500 $\sim 1000$ 同程度の画像形成を行う間に、ビクトリアルな画像を含む評価画像の出力を行い、その画像出力を、画像形成速度を38、50、75、100、300mm/秒と変えて繰り返し、得られた評価画像について評価して、ノイズのないハーフトーン部の均一性にすぐれた、良好な画像が得られるときの $R$ と $\mu$ の組み合わせと、一度でも画像不良が生じたときの $R$ と $\mu$ の組み合わせとを二分する区別の曲線(区分曲線)を、画像形成速度をパラメータとして図示したものである。
- 【0091】各区分曲線よりも下方に位置する領域で





(14)

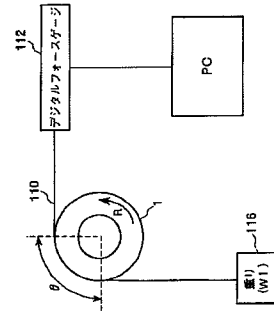
【図4】



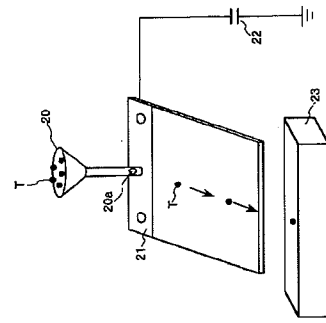
特開2002-23483

(13)

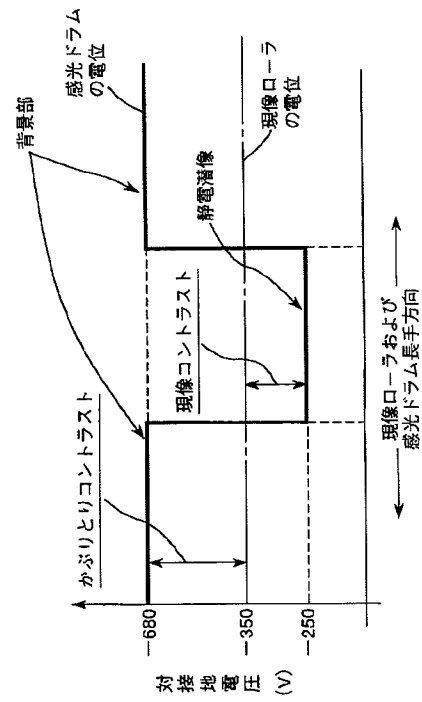
【図3】



【図5】

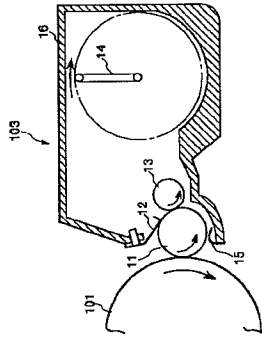


【図6】





【図 7】



フロントページの続き

(72)発明者	大関 行弘	Fターム(参考)	2H077 AA37 AC04 AC16 AD06 AD13 AD17 AD31 BA03 EA14 FA12 FA21
	東京都大田区下丸子3丁目30番2号 ノン株式会社内		
(72)発明者	関口 真奈実	3J103 AA02 AA14 AA33 AA51 BA41	
	東京都大田区下丸子3丁目30番2号 ノン株式会社内	FA05 FA07 FA12 FA14 FA18 GA02 GA52 HA03 HA04 HA05 HA11 HA12 HA15 HA18 HA20 HA33 HA43 HA46 HA53	

【公報種別】特許法第117条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第6部門第2区分

【発行日】平成19年8月2日(2007.8.2)

【公開番号】特開2002-23483(P2002-23483A)

【公開日】平成14年1月23日(2002.1.23)

【出願番号】特願2000-204996(P2000-204996)

【国際特許分類】

G 0 3 G 15/08 (2006.01)  
F 1 6 C 13/00 (2006.01)

【F I】

G 0 3 G 15/08 5 0 1 D  
F 1 6 C 13/00 A  
F 1 6 C 13/00 B  
F 1 6 C 13/00 E  
G 0 3 G 15/08 5 0 7 B

【手続補正書】

【提出日】平成19年6月20日(2007.6.20)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 0 5

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 0 5】

上記静電帯後の現象に当たっては、トナーを感光ドラム101と接触させるために、現像器1103内に設けられた現像剤担持体は、弾性体によって形成され、たとえばゴムローラ、スポンジローラ等にて構成される。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 4 4

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 4 4】

この非磁性トナーは、基本的にはトナー原料の混練、粉碎により製造され、樹脂、低軟化点物質からなる離型剤、着色剤、荷電制御剤等を加圧ニーダーやエクストルuder、メダイア分散器を用いて均一に分散した後、機械的またはジェルト気流下でターゲットに衝突させて、所望のトナー粒径に微粉砕化し、その後、熱処理を施して表面を平滑化し、さらに分級行程を経て所望の粒度分布にそろえた、体積平均粒径6〜8μmの非磁性トナーである。その表面形状は、途中で行った表面の平滑化処理により、従来の粉砕法のみで得られたトナーに見られるような突起部をなくし、滑らかなものとなっている。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 8 0

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 8 0】

R<sub>2</sub>が15μmを上回る場合には、現像ローラ上に担持されたトナー層のローラ表面付近のトナーが、表面の凹凸に埋もれたままの状態になるので、トナー層上層のトナーの摩擦帯電電量が阻害され、未帯電および反転トナーが増加して好ましくない。とりわけ、R<sub>m</sub>

a<sub>x</sub>が15μmを上回る場合には、表面の凹凸が大きすぎため、これらの問題が顕著になる。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 1 1 0

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 1 1 0】

球形トナーは、透過型電子顕微鏡(TEM)を用いたトナー粒子の断面観察において、ワックス成分が結着樹脂と相溶しない状態で、実質的に球状および/または紡錘形で島状に分散されていることが好ましい。ワックス成分を上記の如く分散させ、トナー中に内包化させることにより、トナーの劣化や画像形成装置への汚染等を防止することができ、良好な帯電性が維持され、ドットの再現に優れたトナー画像を長期にわたって形成することが可能となる。また加熱時にはワックス成分が効率よく作用するため、低温定着性と耐オフセット性を満足なものとすることができる。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 1 1 3

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 1 1 3】

球形トナーは、画像解析装置で測定した形状係数SF-1の値が100〜140、形状係数SF-2の値(R)が100〜120であるような、球形かつ平滑な表面形状を有する。形状係数SF-1は、トナーの粒子全体の球形度(丸さの度合)を示し、数値が大きくなるにしたがい、球形から徐々に不定形となる。SF-2は、トナー粒子の凹凸の度合を示し、数値が大きくなるにしたがい、トナー表面の凹凸が顕著になる。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 1 2 4

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 1 2 4】

このような材料の電荷付与性の測定およびその評価に基づき、使用トナーに対し所望の極性(ここでは負極性)の電荷付与を行え、かつ付与する電荷量がたとえ所望の極性、現像ローラ1のトナー担持面の材料として好適に使用される。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 1 3 1

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 1 3 1】

上記の現像ニップの幅は、0.5〜5mmが好ましく、より好ましくは1〜3.5mmである。現像ニップ幅が0.5mmに満たないと、均一な当接状態を形成することが難しく、またその部位に当接している時間が短くなるため、転写残りトナーの十分な回収が行えなくなる場合があり、望ましくない。逆に5mmを越えると、ニップ部におけるストレスにより、トナーの性能劣化が生じやすくなり、同様に望ましくない。

【手続補正8】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図6

【補正方法】変更

【補正の内容】  
【図6】

